Les investissements dans la science – des dividendes pour les forêts

Service canadien des forêts – Centre de foresterie du Pacifique
Faits saillants du programme

Ressources naturelles Canada
Service canadien des forêts

Natural Resources Canada
Canadian Forest Service

Canada

104-01636/

Les investissements dans la science – des dividendes pour les forêts

Service canadien des forêts – Centre de foresterie du Pacifique
Faits saillants du programme

A Century *of*
Innovative Solutions

Cent ans *de*
solutions innovatrices

Service canadien des forêts
Centre de foresterie du Pacifique
506 West Burnside Road
Victoria, C.–B. V8Z 1M5

Téléphone: (250) 363-0600

© Sa Majesté la Reine du Chef du Canada, 1999

Imprimé au Canada.

Données de catalogage avant publication (Canada)

Centre de foresterie du Pacifique

Les investissements dans la science – des dividendes pour les forêts

Publié aussi en anglais sous le titre : Science investments – forestry dividends.

ISBN 0-662-835513-1
No de cat. Fo42-287/1999F

1. Forêts et sylviculture -- Recherche -- Canada.
2. Foresterie durable -- Gestion -- Canada.
3. Politique forestière -- Canada.
I. Titre.

SD356.54C3P42 1999 634.9'0971 C99-980106-6

Table des matières

Introduction

.....1

Innovation en matière de partenariats

Le Programme forestier des Premières nations.....2

Outils de planification de la gestion et de prévision des incendies de forêt 3

Images numériques à haute résolution spatiale 5

Programme de recherches intégrées sur le salal, le thuya et la pruche (SCHIRP).....7

Innovation en matière de technologie

Récupération de $$$ grâce à la recherche sur l'ADN 9

Maladies des arbres, connaissances et outils de diagnostic.....10

Innovation en matière d'adaptation et d'acquisition de connaissances

Le réchauffement de la planète agit sur la litière de la forêt.....12

Utilisation des fines provenant des parcs de triage.....13

Les ravageurs exotiques : une menace d'ordre économique 15

Innovation en matière de pratiques forestières

Une MASSe de partenaires.....17

Objectif : des forêts durables.....18

La recherche sur la pourriture des racines.....20

Modèles prédictifs des possibilités d'incendie de forêts en C.-B. 21

Innovation en matière de compétitivité mondiale

Une comparaison internationale de l'emploi direct dans le secteur forestier 23

Politique forestière : études de cas internationales 24

Innovation en matière de communication

Répertoire des chercheurs canadiens en foresterie 26

Réseau de recherche sur les écosystèmes forestiers.....26

Systèmes d'aide à la décision sur les scolytes.....26

À propos du Centre de foresterie du Pacifique

.....27

Introduction

Paul Addison, directeur général
Janvier 1999

La cadence de la mondialisation du développement industriel et technologique ne cesse de s'accélérer. Les échanges commerciaux et les investissements en restent bien sûr des facteurs-clés, mais les clients sont de plus en plus sensibles aux décisions liées à la gestion des ressources. Les économies régionales et nationales se transforment en économies nationales et internationales.

Sous l'impulsion de la mondialisation, on a assisté à l'émergence de normes internationales en matière de rendement et d'efficacité sur les plan économique et environnemental. Dans le secteur des forêts, ces normes influent sur la gestion des terrains forestiers et l'acceptation de produits sur certains marchés d'exportation. La société contemporaine s'intéresse plus que jamais à la pérennité et à la saine gestion des ressources et des espèces.

La croissance de la population mondiale (augmentation nette d'environ 3 personnes par seconde) continuera d'exercer de fortes pressions sur les ressources du monde. La mise en Œuvre de stratégies d'aménagement des forêts appropriées permettra d'offrir des solutions de rechange pour répondre à la demande de combustible, de logement et de fibre. Ainsi, afin de remplir ses engagements internationaux sur le plan de la lutte contre le changement climatique, le Canada devra peut-être envisager ses forêts comme des puits de comme des puits de carbone potentiels et promouvoir l'utilisation de produits de la forêt comme substituts des produits en béton et en ciment dont la fabrication consomme énormément d'énergie.

En Colombie-Britannique, le secteur forestier a été et demeure un pilier de l'économie provinciale et la source de financement du développement économique futur. Les forêts de la Colombie-Britannique sont une richesse naturelle et comportent un pourcentage plus élevé de vieux peuplement que partout ailleurs au Canada. Voilà pourquoi il y a lieu de définir la proportion du territoire qu'il convient de protéger et de mettre au point des pratiques d'aménagement forestier durable.

Le Service canadien des forêts (SCF) se consacre à des activités de recherche fondamentale à l'appui d'un secteur forestier national durable et concurrentiel. Il s'acquitte de son mandat en collaboration avec les divers intervenants du secteur et s'emploie à effectuer des recherches opportunes et bien ciblées dont les résultats sont aisément applicables. Le Centre de foresterie du Pacifique (CFP),un des centres de foresterie du SCF, est situé à Victoria. On y retrouve 135 employés nommées pour une période indéterminée et de 30 à 50 employés saisonniers experts en recherche-développement œuvrant dans quatre grands domaines : la biologie forestière; les ressources forestières; le marketing et les opérations; et l'industrie, le commerce et l'économie.

Les activités de recherche-développement du Centre de foresterie du Pacifique sont d'envergure provinciale, nationale et internationale. Le volet Science et technologie et les programmes opérationnels comme le Programme des forêts modèles et le Programme forestier des Premières nations s'inscrivent dans le cadre de réseaux d'envergure nationale. En 1999, à l'occasion du centenaire du Service canadien des forêts que nous célébrons sous le thème Cent ans de solutions innovatrices, nous vous présentons dans les pages qui suivent certaines des réalisations du Centre de foresterie du Pacifique, du Service canadien des forêts. Nous espérons que celles-ci soulèveront l'intérêt et susciteront de nouvelles occasions de collaboration pour favoriser le développement durable des forêts du Canada et la compétitivité de son secteur forestier. Le Service canadien des forêts est tourné vers l'avenir.

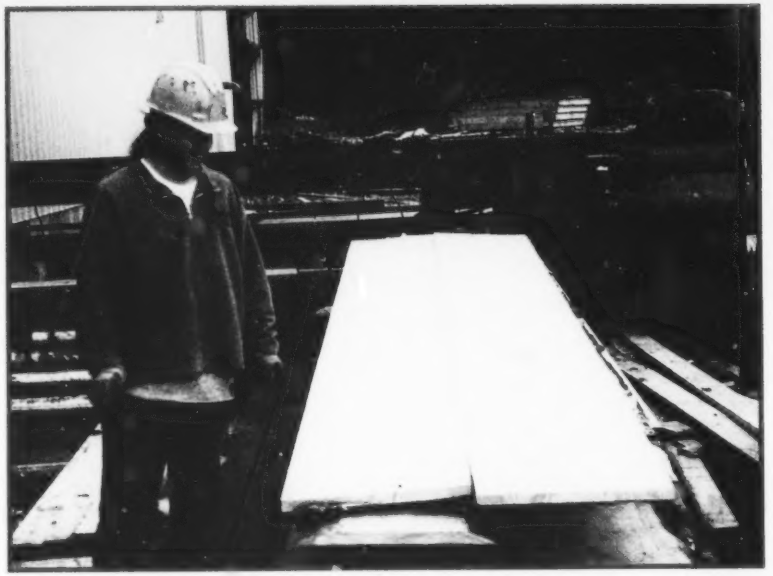
Innovation en matière de partenariats

Les programmes conjoints de recherche avec d'autres intervenants de la C.-B. et des organisations internationales de recherche forestière, de même que des ententes informelles entre scientifiques font partie intégrante des activités de recherche au Centre de foresterie du Pacifique. Au moins 80 p. 100 de la centaine de projets de recherche en cours se déroulent en collaboration avec des universités et d'autres organismes comme le ministère des Forêts de la C.-B., des partenaires industriels, l'Institut canadien de recherches en génie forestier (FERIC), Forintek et le Forest Renewal B.C.

le Programme forestier des Premières nations

« Le fait de détenir un emploi valable et la possibilité de gagner un revenu substantiel ont eu des effets très positifs sur ces gens et leurs familles. Ils ne vivent pas de l'aide sociale et n'ont pas à déménager (pour se trouver du travail). Les subventions octroyées ont fait toute la différence. »

Ces propos tenus par Pat Deakin, coordonnateur des projets spéciaux de la bande d'Uchucklesaht, dénotent le succès que remporte le Programme forestier des Premières nations, un programme quinquennal mis sur pied en 1996 pour améliorer les perspectives de développement économique des Premières nations tant dans les réserves qu'à l'extérieur de celles-ci. Ce programme, destiné aux bandes indiennes, aux conseils tribaux et aux organisations autochtones, contribue à doter ces derniers des outils et des compétences dont ils ont besoin pour exploiter des entreprises axées sur les forêts partout au pays et à y participer.



Le programme forestier des Premières nations assure la promotion de coentreprises et le développement d'entreprises.

Selon Nello Cataldo, gestionnaire du programme forestier conjoint au Centre de foresterie du Pacifique, le programme engendre des possibilités qui favorisent la stabilité et améliorent le développement économique axé sur les forêts. Il ajoute que « L'un des grands objectifs du programme est d'encourager l'organisation de coentreprises avec des partenaires commerciaux hors réserves. Le programme appuie les activités qui permettent de cerner, de favoriser et d'engendrer des initiatives en partenariat, de renforcer les capacités des Premières nations et de parfaire leurs compétences en affaires et en matière d'aménagement forestier. »

Afin de participer aux activités du secteur des forêts, les Premières nations s'emploient à créer des emplois et des entreprises, et à planifier le développement durable de leurs collectivités et de leurs forêts.

Au cours des trois dernières années, le Programme forestier des Premières nations a financé des initiatives de formation et de perfectionnement axées sur l'exploitation forestière, des études de marché et de faisabilité d'usines, l'élaboration de plans d'entreprises et de plans d'aménagement forestier, l'application de traitements sylvicoles, la formation de coentreprises et l'expansion d'entreprises.

Le Programme forestier des Premières nations a permis à la Sliammon Development Corporation, une société appartenant à la bande du même nom, d'entreprendre quatre projets conjoints. Dans le cadre d'un de ces projets, des membres de la bande ont déboisé 120 hectares et y ont replanté des conifères. « Il s'agissait d'une forêt peu productive », d'affirmer Chris Roddan, coordonnateur forestier de la société. « Elle deviendra maintenant une forêt productive et bien aménagée. »

Une coentreprise unissant la bande indienne d'Upper-Similkameen et la Princeton Wood Preservers Ltd est un autre exemple de projet financé par le Programme forestier des Premières nations. « C'est une entente très avantageuse pour notre bande et, à mon avis, pour la Princeton Wood Preservers » déclare Philippe Batini, le gérant de bande. « La Princetown transforme la matière ligneuse récoltée sur le territoire visé par la coentreprise et doit en contrepartie confier les travaux d'exploitation et de sylviculture aux membres de la bande. »

Le programme forestier des Premières nations est cofinancé par le Service canadien des forêts et le ministère des Affaires indiennes et du Nord canadien (MAINC). Un comité national de gestion composé de représentants du Service canadien des forêts, du MAINC et des Premières Nations assure la gestion et l'orientation générale du programme à l'échelle nationale. Il explore les mécanismes de financement (fonds en fiducie, financement d'entreprises, fonds communs d'immobilisations) et conclut des accords de coopération avec d'autres ministères fédéraux. Des comités provinciaux et territoriaux de gestion sont formés de représentants du Service canadien des forêts, du MAINC et des Premières nations et sont chargés d'élaborer et de mettre en œuvre le Programme forestier des Premières nations dans les provinces et les territoires. Les gouvernements provinciaux et les membres de l'industrie forestière qui peuvent contribuer à l'atteinte des objectifs du programme sont également encouragés à participer aux comités provinciaux ou territoriaux.

Vous pouvez joindre Nello Cataldo à l'adresse électronique suivante : ncataldo@pfc.cfs.nrcan.gc.ca

outils de planification de la gestion et de prévision des incendies de forêt

Chaque année, le feu détruit en moyenne 736 000 hectares de forêt d'intérêt commercial au Canada (soit l'équivalent de 74 p. 100 de la superficie récoltée), entraînant des pertes de 70 millions de mètres cubes de bois d'une valeur de près d'un milliard de dollars. C'est pourquoi les systèmes d'information sur la gestion des incendies de forêt revêtent chaque année une importance vitale. Riche de plus de 60 années de recherche, le Service canadien des forêts, en collaboration avec des organismes chargés de la lutte contre les incendies de forêt, a mis au point des outils de prévision des incendies de forêt qui ont été adaptés et sont utilisés par de nombreux pays partout dans le monde.

L'un des outils les plus populaires mis au point par le Service canadien des forêts est la Méthode canadienne d'évaluation des dangers d'incendie de forêt (MCEDIF) qui évalue la probabilité qu'un incendie forestier se déclare et prévoit le comportement du feu à partir des conditions météorologiques et de données sur les combustibles et la topographie. La Méthode canadienne de prévision du comportement des incendies de forêt (méthode PCI) est une composante importante de la MCEDIF. Elle sert à prévoir les caractéris-

Au Canada, les incendies de forêt détruisent en moyenne 736 000 hectares de forêts d'intérêt commercial chaque année.

tiques d'un incendie comme la vitesse de propagation, l'intensité de l'incendie et le potentiel d'embrasement des cimes. Maintenant disponible sous forme de guide de poche, la méthode PCI est utilisée régulièrement par les organismes responsables de la gestion des incendies partout au pays. En réponse au besoin exprimé en ce sens, le Centre de foresterie du Pacifique a préparé un guide terrain facile d'emploi de la méthode PCI à l'intention des responsables de la gestion des incendies et des équipes de lutte

« La Méthode canadienne d'évaluation d'incendies de forêt du Service canadien des forêts et la Méthode canadienne de prévision du comportement des incendies de forêt qu'elle comporte sont des outils très précieux dans le domaine de la gestion moderne des incendies de forêt, car elles permettent de déterminer le niveau des effectifs et des ressources de lutte qu'il convient de mettre en place préalablement aux incendies » souligne Phil Taudin-Chabot, chef d'équipe, Formation et sécurité, Direction de la protection, ministère des Forêts de la C.-B. « Le guide de poche sur la méthode PCI préparé par le personnel du Centre de foresterie du Pacifique facilite la transmission de l'information nécessaire aux employés travaillant près de la ligne de feu. Les spécialistes de la recherche sur les incendies du Centre de foresterie du Pacifique continuent d'être des collaborateurs-clés, étoffant la recherche sur le comportement des incendies et contribuant à la transposition de l'information en applications pratiques. »

En plus de servir à la préparation d'un guide de poche sur la PCI, la MCEDIF et la méthode PCI ont servi à mettre au point un outil de gestion des feux de forêt dénommé Méthode d'évaluation de la menace d'incendie de forêt (MEMIF). Cette méthode tient compte de quatre composantes principales : le risque de feu; les valeurs à protéger (p. ex., possibilités de pertes de vie et matérielles ainsi que de pertes de ressources ligneuses et de valeurs esthétiques); le comportement potentiel du feu; et la capacité de suppression. Couplée à un système d'information géographique (SIG), la MEMIF permet aux gestionnaires des ressources d'intégrer et d'analyser les principaux facteurs contribuant à la menace d'incendie.

« Grâce au SIG et à la méthode d'analyse, nous pouvons examiner simultanément de nombreuses variables et comprendre leur interaction », d'expliquer Brad Hawkes, spécialiste en recherche sur les incendies au Centre de foresterie du Pacifique. « À partir de renseignements de cet ordre, les ges-

Les gestionnaires forestiers disposent d'outils reflétant 60 ans d'expérience. Ils peuvent désormais répartir leurs ressources aux endroits stratégiques et empêcher la destruction d'une partie des millions de mètres cubes de bois sur pied détruits par le feu chaque année, dont la perte atteint un milliard de dollars.

tionnaires des ressources peuvent prédire quels facteurs favoriseront la naissance d'un incendie de forêt dans un secteur ou empêcheront qu'il s'y déclare. »

On a mis au point une méthode type d'évaluation de la menace d'incendie (MEMIF) pour la forêt modèle de McGregor située près de Prince George, en C.-B. Les données d'inventaire de la forêt modèle de McGregor ont été couplées à des données sylvicoles afin de dresser une carte des types de combustible de la région. Cette carte a été superposée à des données numériques de terrain afin de définir la pente et l'aspect, deux éléments qui influent sur le comportement du feu. Divers détails, comme la vitesse de propagation, l'intensité du feu et le potentiel d'embrasement des cimes, ont été combinés et reportés sur une autre carte. La capacité de suppression a été calculée en tenant compte de facteurs comme l'accessibilité des points d'eau, l'accès par route, l'emplacement des bases d'attaque initiale et la difficulté du terrain (pente). Le danger de feu a été établi à partir de la fréquence des incendies d'origine humaine et des feux de foudre. Enfin, les valeurs menacées ont été rajoutées à l'équation. On a attribué un même poids à chacune de ces composantes pour établir la valeur globale de la menace d'incendie. Des intervenants de la forêt modèle de McGregor ont préparé une version Internet de cette méthode type qui permet aux responsables de la gestion des incendies de forêt de modifier les coefficients de pondération des composantes et des facteurs de la méthode.

« On a découvert que la menace d'incendie de forêt variait de modérée à élevée dans l'ensemble de la forêt modèle de McGregor, mais qu'elle était beaucoup plus faible dans de nombreux secteurs de ce territoire », précise M. Hawkes. « En sachant quelle partie de la forêt est la plus menacée, le responsable de la gestion des incendies peut évaluer de façon stratégique les incendies qui peuvent s'y déclarer. Ainsi, avant le début de la saison des feux, il pourrait se servir de la MEMIF comme outil pour planifier la répartition des bases d'attaque initiale. »

« La Méthode d'évaluation de la menace d'incendie de forêt est un outil diagnostique très utile qui aide les gestionnaires des ressources à évaluer l'importance relative des facteurs contribuant à la menace d'incendie dans un secteur donné », de souligner Cordy Tymstra, spécialiste en écopyrologie de la Division de la protection des forêts, Service des terres et forêts, ministère de la Protection de l'environnement de l'Alberta. « Cette méthode peut également servir d'outil pour l'évaluation stratégique de différents scénarios de planification de situations hypothétiques. »

La MEMIF a fait son apparition en Australie, mais son application à la forêt modèle de McGregor est le fruit d'un effort conjoint entre le Service canadien des forêts, le ministère des Forêts de la C.-B. et les intervenants de la forêt modèle de McGregor.

Vous pouvez joindre M. Brad Hawkes à l'adresse électronique suivante : bhawkes@pfc.cfs.nrcan.gc.ca.

images numériques à haute résolution spatiale

Qui pense inventaire forestier et ordinateurs peut aussi penser photos aériennes et visualisation à l'écran des données d'interprétation à l'aide de systèmes d'information géographique. Toutefois, la technologie forestière a repoussé les frontières des méthodes classiques de collecte de l'information. De nos jours, les images numériques à haute résolution spatiale offrent la possibilité d'accélérer la réalisation et la rentabilité des inventaires des forêts

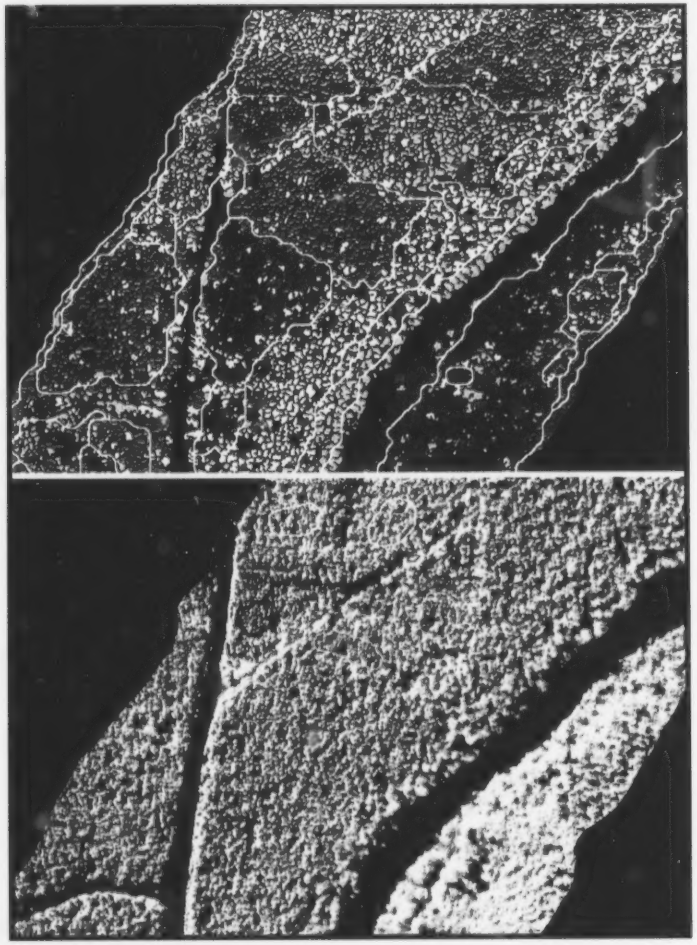
Depuis trois ans, des chercheurs du Centre de foresterie du Pacifique, en collaboration avec la MacMillan Bloedel Ltd. et une société de télédétection et grâce au financement versé par le Forest Renewal B.C., ont étudié la faisabilité de cartographier des paramètres forestiers à l'aide de données recueillies

par l'imageur spectrographique aéroporté compact (CASI). Le CASI est un spectromètre imageur programmable qui peut acquérir des images multispectrales de la forêt dans le visible et l'infrarouge. L'analyse d'images à résolutions de 50 cm à 1 m permet l'interprétation informatisée de la forêt, et ce arbre par arbre. Les résultats des recherches sur le CASI se sont révélés des plus prometteurs.

« Nos études révèlent que le CASI est capable d'appliquer des données-images numériques à haute résolution spatiale à diverses activités d'aménagement des forêts de la C.-B., comme l'évaluation de la régénération, la cartographie des trouées, la cartographie de cours d'eau à partir de plates-formes et, dans une moindre mesure, la détection des pourridiés », d'affirmer Don Leckie, un chercheur du Centre de foresterie du Pacifique. « Le CASI est un moyen plus rapide et moins coûteux que les méthodes au sol utilisées pour les paramètres des forêts. Ainsi, les relevés traditionnels au sol des pourridiés effectués sur la côte Ouest coûtent de 40 à 70 $ l'hectare, tandis qu'un relevé effectué à l'aide d'une méthode de télédétection à haute résolution ne représenterait que le tiers ou le quart de ces coûts. »

En foresterie, le CASI est installé à bord d'un avion léger qui survole un secteur boisé. Son système optique projette une ligne perpendiculaire à la trajectoire de vol le long d'un axe d'un dispositif de couplage de charge (DCC) bidimensionnel. L'image est spectralement dispersée le long d'un axe différent du DCC, ce qui permet d'obtenir un spectre complet. Ce processus se répète à mesure que l'avion survole la forêt, créant une scène bidimensionelle à haute résolution spatiale.

« Nous envisageons d'utiliser le CASI lors de certaines phases (dénombrements des arbres, détermination des trouées et éventuellement des espèces) de la mise à jour de l'inventaire et de l'établissement de l'habitat disponible », d'ajouter Nick Smith, analyste principal des ressources, Activités forestières, de la MacMillan Bloedel à Nanaimo, en C.-B. Ce dernier collabore aux recherches menées par Don Leckie et François



Rendu en pseudo-couleur infrarouge d'une image CASI (60 cm/pixel) prise au-dessus du centre de l'île de Vancouver et analysée par ordinateur. D'après les résultats des estimations de la composition des espèces effectuées par peuplement, l'essence principale représenterait en moyenne 10 à 15 % des peuplements.

Les techniques de télédétection permettent de sélectionner et de mieux planifier des méthodes d'exploitation de rechange et de régénération. Grâce à ce programme, la collecte et le traitement de l'information la plus récente permet aux aménagistes forestiers d'éviter des erreurs coûteuses.

Gougeon (également rattaché au Centre de foresterie du Pacifique). « Le projet en est actuellement à la phase de validation des résultats de recherche. »

ITRES Research Limited, une société de Calgary, en Alberta est un autre partenaire de ces recherches. « Nous nous occupons de conception et de construction d'instruments de télédétection (comme le CASI) et nous diffusons des produits d'information sur ces instruments », de préciser Cliff Anger, le président de la société. « Ces deux dernières années, nous avons œuvré dans le domaine de la foresterie et nous constatons maintenant que cette technologie trouve de véritables utilisations opérationnelles. »

Afin que d'autres chercheurs et les utilisateurs potentiels puissent partager l'information et discuter des progrès réalisés en matière de données numériques à haute résolution sur les forêts, le Centre de foresterie du Pacifique, le ministère des Forêts de la C.-B. et la MacMillan Bloedel ont été les hôtes, en février 1998, d'un forum international concernant l'interprétation automatique des images numériques à haute résolution spatiale en foresterie (Automated Interpretation of High Spatial Resolution Digital Imagery for Forestry).

« En foresterie, le traitement intégral des données de haute résolution des images numériques en est encore à ses balbutiements, la plupart des découvertes datant de moins de cinq ans », de souligner M. Leckie. « À en juger par la participation au forum, l'interprétation automatique de données numériques à haute résolution spatiale en foresterie se porte bien et continuera de progresser. »

Vous pouvez joindre M. Leckie à l'adresse électronique suivante : dleckie@pfc.cfs.nrcan.gc.ca

programme de recherches intégrées sur le salal, le thuya et la pruche (SCHIRP)

Ce programme a été entrepris en 1986 par une équipe interdisciplinaire de scientifiques œuvrant dans une sous-zone biogéoclimatique humide du nord de l'île de Vancouver. Depuis plus d'une décennie, ces chercheurs mènent des recherches sur la piètre régénération des conifères dans cette région. Grâce aux résultats obtenus, ils pourront recommander les méthodes sylvicoles les plus efficaces permettant d'améliorer la croissance des arbres sur les terrains forestiers offrant un potentiel de production. Ces recherches pourraient déboucher sur un meilleur repeuplement de la région qui pourrait représenter annuellement quelque 35 millions de dollars pour l'industrie forestière.

Ces travaux de recherche visent à établir les causes de la piètre régénération de conifères dans les stations envahies par le salal, un arbuste feuillu dense qui peut prendre d'assaut un secteur et concurrencer les semis récemment plantés. Le problème est survenu dans des stations autrefois peuplées par de vieilles forêts de thuyas-pruches, cinq à huit ans après qu'on y eut pratiqué une coupe à blanc suivie d'un brûlage des rémanents.

« L'un des volets du programme SCHIRP consiste à planter des semis dans des parterres de coupe à blanc où les rémanents ont été brûlés. Ces stations étaient autrefois peuplées par de vieux peuplements de thuyas et de pruches et par des forêts plus jeunes de pruches et de sapins gracieux », de souligner Mme Caroline Preston, une scientifique du Centre de foresterie du Pacifique.

Les recherches à long terme ont montré que la croissance des semis plantés dans le vieux peuplement de thuyas-pruches avaient été freinée, tandis que celle des semis plantés dans les forêts de pruches et de sapins gracieux s'était révélée vigoureuse. Une série d'essais de fertilisation a permis de constater que des carences en azote et en phosphore étaient la cause de l'inhibition de

Prélèvement d'échantillons dans le cadre du programme SCHIRP.

croissance des conifères dans le type forestier à thuyas-pruches.

Après avoir cerné le problème dans les forêts de thuyas-pruches, les chercheurs se sont employés à trouver les raisons à l'origine de ces carences en éléments nutritifs et les meilleures pratiques sylvicoles à y mettre en œuvre pour atténuer le problème de croissance. Ils ont découvert que trois facteurs expliquaient cette piètre croissance.

En premier lieu, la litière de thuya (feuilles, ramilles et autres matières en décomposition de la couverture morte) contient moins d'azote et une plus grande quantité de matière imputrescible que les autres. En deuxième lieu, la couverture morte des forêts de thuyas-pruches est plus mouillée et a une pédofaune moins riche que les forêts de pruches-sapins gracieux. Il s'ensuit donc une décomposition et une minéralisation incomplètes de l'azote. En troisième lieu, la concurrence exercée par le salal dans les forêts de thuyas-pruches aggrave le problème, car elle interfère avec la minéralisation de l'azote.

« En raison de son système racinaire étendu, le salal peut faire disparaître des éléments nutritifs », de souligner Mme Preston. « Le salal a une teneur élevée en tannins, laquelle peut inhiber la décomposition. Il peut avoir des effets négatifs sur le champignon mycorhizien qui aide les semis à absorber les éléments nutritifs. »

Les chercheurs du programme SCHIRP ont découvert que l'épandage de différents types d'engrais organiques et inorganiques pouvait atténuer l'inhibition de la croissance dans les forêts de thuyas-pruches. Ces apports d'éléments nutritifs accélèrent la croissance des arbres et facilitent la fermeture du couvert. L'ombre devient alors suffisante pour ralentir la croissance du salal.

Ces résultats faciliteront énormément la tâche des aménagistes. « La mise au point récente d'un système de gestion des données a été l'une des clés du succès du programme SCHIRP. Ce système permet d'analyser rapidement les données des nombreuses parcelles expérimentales du programme, d'en dresser des sommaires et de les faire parvenir aux aménagistes », de préciser Mme Cindy Prescott, coordonnatrice du SCHIRP à l'Université de la Colombie-Britannique.

Le SCHIRP est un programme de recherches intégrées menées par des chercheurs de l'Université de la Colombie-Britannique, de l'Université de Victoria, du Service canadien des forêts, du ministère des Forêts de la C.-B. et de la Western Forest Products Ltd. Il est financé par les organismes susmentionnés ainsi que par le Forest Renewal B.C., le CRSNG, la Timberwest Ltd., la MacMillan Bloedel Ltd., le Science Council of B.C. et le Fonds de reboisement de Moresby-Sud.

Vous pouvez joindre Mme Caroline Preston à l'adresse électronique suivante : cpreston@pfc.cfs.nrcan.gc.ca

En utilisant des engrais riches en azote dans certaines stations de résineux, les aménagistes forestiers peuvent résoudre des problèmes de régénération et accroître la productivité de la forêt, ce qui pourrait représenter 35 millions de dollars annuellement pour l'industrie forestière.

Innovation en matière de technologie

Le Centre de foresterie du Pacifique est un chef de file en matière de technologie.

récupération de $$$ grâce à la recherche sur l'ADN

Chaque année, l'exploitation forestière illégale entraîne des pertes de revenus de l'ordre de 10 à 20 millions de dollars pour le gouvernement de la Colombie-Britannique — de 100 à 300 millions de dollars si l'on tient compte des frais juridiques et des poursuites criminelles. On vole des arbres non seulement sur les terres publiques, mais également sur des terrains privés et dans des réserves écologiques. À l'instar des autres criminels, les voleurs d'arbres pourront bientôt faire l'objet d'enquêtes utilisant des techniques d'analyse de l'ADN.

Le Service canadien des forêts, en partenariat avec le ministère des Forêts de la C.-B., s'est employé à élaborer une méthode d'enquête permettant d'arrêter les voleurs d'arbres et, en fin de compte, de lutter contre le crime. C'est la première fois en Amérique du Nord, et probablement au monde, que des techniques de comparaison des empreintes génétiques sont appliquées au vol d'arbres.

« Les résultats de nos études de faisabilité sont très encourageants », d'expliquer Mme Eleanor White, une spécialiste en biologie moléculaire du Centre de foresterie du Pacifique. « Nous avons extrait de l'ADN des aiguilles, de l'écorce interne et du bois de chamaecyparis. Il est prévu que des responsables de l'application de la loi prélèveront des échantillons d'ADN dans le bois saisi et les compareront à l'ADN extrait de souches d'arbres illégalement abattus. »

Mme Eleanor White à l'œuvre dans le laboratoire d'analyse de l'ADN.

En C.-B., le vol d'arbres de grande valeur représente une perte annuelle de 10 à 20 millions de dollars. Grâce à la technologie de pointe, les autorités peuvent lutter plus efficacement contre les voleurs et engendrer une importante réduction des frais juridiques connexes de l'ordre de 100 à 300 millions de dollars. Voilà une contribution sensible à notre économie.

Les condamnations antérieures s'appuyaient sur l'appariement de la forme et des cernes d'accroissement d'une bille et de sa souche. Toutefois, les voleurs découpent maintenant une section du gros bout de la bille volée, rendant ainsi cette technique inopérante. Sans la possibilité de faire ces appariements, le « flagrant délit » est pratiquement la seule preuve admise en cour pour faire condamner une personne ou une entreprise. L'analyse de l'ADN pourrait toutefois permettre de condamner les coupables, même en l'absence de témoins.

« On ne pourra jamais enrayer complètement le vol d'arbres », d'affirmer Jerry Hunter de la Direction de la conformité et de l'application du ministère des Forêts de la C.-B. « Toutefois, la comparaison d'ADN aura un effet dissuasif, car les voleurs potentiels sauront qu'ils ont de plus grandes chances de se faire prendre. »

La première étape des travaux se limitait à la comparaison de l'ADN du cyprès jaune uniquement. « Ces recherches ont été tellement concluantes », d'ajouter Mme White, « que nous nous sommes penchés sur le cas de thuyas géants dont certains étaient âgés de 257 ans. Le défi était toutefois plus grand, car le bois parfait d'arbres de cet âge contient de nombreux contaminants qui détruisent les enzymes servant à analyser l'ADN. Nous avons toutefois découvert qu'il était possible d'extraire de l'ADN d'un bloc de bois d'un arbre âgé. En d'autres termes, cette technique d'analyse judiciaire est applicable à des produits forestiers comme les bardeaux de fente de cèdre longtemps après que l'arbre ait été volé et son bois transformé. »

Le caporal Colin Worth de l'unité de la GRC chargé des enquêtes sur les crimes liés aux forêts ajoute que « Les travaux de Mme White et de son équipe sont essentiels pour faire passer du laboratoire à la salle d'audience la recherche sur l'ADN ayant trait au thuya géant. La faculté de comparer le bois de façon concluante améliorera énormément nos moyens d'enquête et accroîtra les probabilités des condamnations. »

Cette application innovatrice de la recherche sur l'ADN constitue un moyen rapide et peu coûteux de lutter contre le crime et de réduire les pertes substantielles encourues par la C.-B. et les propriétaires fonciers.

Vous pouvez joindre Mme White à l'adresse électronique suivante : ewhite@pfc.cfs.nrcan.gc.ca

maladies des arbres, connaissances et outils de diagnostic

Les arbres peuvent être atteints de maladies qui déprécient le bois d'œuvre et entraînent leur mort. Elles sont pourtant essentielles au déroulement des processus écologiques forestiers et à la diversité biologique. Il est donc primordial de comprendre les relations entre l'hôte et l'agent pathogène pour être en mesure d'établir des plans d'aménagement durable. Il suffit maintenant d'enfoncer quelques touches pour avoir accès à des données sur les maladies des arbres et à des outils de diagnostic mis au point au Centre de foresterie du Pacifique.

« La disponibilité des connaissances sur les maladies des arbres et d'outils de diagnostic sur l'Internet a considérablement accru l'accessibilité et la facilité d'utilisation de ce type de données », d'expliquer M. Alan Thomson, chercheur et concepteur de ces nouveaux outils. « En plus des nombreux livres sur un sujet, nous disposons maintenant sur Internet d'un éventail de systèmes d'information sur les maladies. »

Le site Internet http://www.pfc.cfs.nrcan.gc.ca/health/td_web_f offre un outil de diagnostic fondé sur l'ouvrage intitulé, Common tree diseases of British Columbia (d'où le nom du site Maladies communes des arbres en Colombie-Britannique). Il a été préparé par Eric Allen, Duncan Morrison et Gordon Wallis, trois chercheurs du Centre de foresterie du Pacifique. Pour

Le mariage du potentiel de diagnostic et de communication d'Internet permet aux aménagistes forestiers, aux chercheurs et à d'autres intervenants de sauver du temps et de l'argent. Nous continuons à faciliter l'accès rapide et efficace à près de 100 ans de recherche.

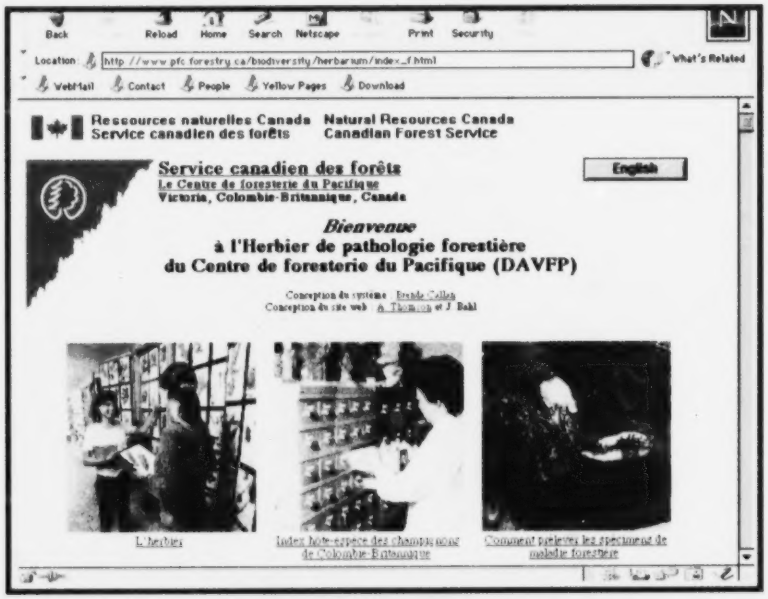
obtenir de l'information sur un agent pathogène, on peut interroger le système en inscrivant un nom scientifique, un nom français, un nom anglais, une espèce hôte ou un symptôme. Pour établir un diagnostic, il faut préciser sur le formulaire les signes et les symptômes de l'hôte puis cliquer sur le bouton « Rechercher ». Les résultats prennent la forme d'une liste des maladies pouvant affecter l'hôte en question, les maladies les plus vraisemblables apparaissant en début de liste. Les raisons pour lesquelles une maladie donnée apparaît plus bas dans la liste sont également exposées.

Le site Internet http://www.pfc.cfs.nrcan.gc.ca/biodiversity/herbarium/index_f.html continent l'Index hôte-espèce des champignons de la Colombie-Britannique. Cette base de données vise à faciliter l'identification et le recensement en bonne et due forme des champignons poussant sur les plantes indigènes de Colombie-Britannique, ce qui exclut la plupart des plantes agricoles, horticoles ou ornementales. L'Index hôte-espèce des champignons de la Colombie-Britannique a été monté à partir des mentions recueillies depuis une soixantaine d'années par le Service canadien des forêts, auxquelles ont été ajoutées des mentions publiées ainsi que des données gracieusement fournies par Agriculture et Agroalimentaire Canada. On peut chercher par nom complet ou par épithète spécifique de l'espèce hôte ou du champignon. On y trouve également une liste plus réduite de champignons associés à d'autres substrats, y compris des hôtes non végétaux.

« J'ai visité tout récemment le site de l'Herbier de pathologie forestière et j'ai été très impressionné par son exhaustivité », d'affirmer M. Jerry Carlson de Phero Tech Inc., une entreprise de gestion de ressources de Delta, en C.-B. « Sa présentation est excellente et intéressante. Nous devrions le visiter régulièrement et nous en tirerons énormément parti. »

Et M. Alan Thomson d'ajouter : « Ces outils de diagnostic s'inspirent de travaux antérieurs sur le diagnostic et la gestion des insectes et des maladies des arbres utilisant des hypermédias guidés par des systèmes experts. La conjugaison des hypermédias et des systèmes experts comble nombre des lacunes liées à la seule utilisation d'un système expert. »

Vous pouvez joindre M. Alan Thomson à l'adresse électronique suivante : athomson@pfc.cfs.nrcan.gc.ca



La disponibilité des connaissances sur les maladies des arbres et d'outils de diagnostic sur l'Internet a considérablement accru l'accessibilité et la facilité d'utilisation de ce type de données.

Innovation en matière d'adaptation et d'acquisition de connaissances

Le Centre de foresterie du Pacifique est reconnu à l'échelle internationale pour son ***habileté à adapter*** *des techniques existantes à de nouvelles applications permettant de mieux faire comprendre nos forêts.*

le réchauffement de la planète agit sur la litière de la forêt

Chaque année, les forêts du Canada rejettent des milliards de tonnes métriques de carbone à la faveur d'incendies, de la photosynthèse et de la décomposition des feuilles, des ramilles et des autres débris organiques qui constituent la litière végétale de la forêt. Le cycle naturel du carbone des forêts pourrait cependant être altéré par des perturbations, même très faibles, et le réchauffement de la planète pourrait accélérer cette altération. Vingt chercheurs du Service canadien des forêts, d'universités et de gouvernements provinciaux du Canada participent à l'Expérience canadienne sur la décomposition interstationnelle (CIDET), une étude à long terme du changement climatique qui se penche sur la décomposition de la litière et la minéralisation des éléments nutritifs dans les forêts du Canada.

Lancée en 1992, la CIDET étudie la vitesse à laquelle la litière en décomposition rejette du carbone dans l'atmosphère. Le carbone est un composant du dioxyde de carbone, gaz qui contribue directement à l'effet de serre et au réchauffement de la planète. Si des températures plus chaudes activent la décomposition de la litière, le carbone sera rejeté plus rapidement dans l'atmosphère et accélérera à son tour le réchauffement de la planète.

M. Tony Trofymow dans une parcelle de la CIDET.

« Les forêts canadiennes et les autres forêts boréales et tempérées abritent plus de la moitié de la litière végétale du au monde », de souligner M. Tim Moore, professeur et directeur du Département de géographie de l'Université McGill. « Selon les modèles climatiques prévoyant une augmentation des concentrations atmosphériques de dioxyde de carbone, les conditions climatiques régnant dans ces forêts seront considérablement modifiées au cours du prochain siècle. »

En 1992, des chercheurs ont commencé à analyser des échantillons de litière prélevés dans différentes stations établies d'un bout à l'autre du Canada. Ces données servent à étudier les relations entre les taux de décomposition, la

La recherche sur les rapports entre les forêts et le réchauffement de la planète facilite la planification de l'aménagement durable des forêts.

qualité du sol et le changement climatique dans des régions où la structure des peuplements et le climat sont différents.

« Malgré la contribution importante de la litière au cycle du carbone dans les forêts, nous en savons bien peu sur la décomposition de la litière », d'affirmer le chef de l'étude, M. Tony Trofymow, un chercheur du Centre de foresterie du Pacifique spécialisé dans l'écologie des sols. « La CIDET permettra de compiler pendant 10 ans des données dans 21 stations boisées établies d'un bout à l'autre du Canada et représentatives d'une vaste gamme de régions écoclimatiques. »

Le taux de décomposition de la litière est fonction de la structure du peuplement, des caractéristiques de la station et du climat. Les pratiques d'aménagement forestier, comme l'exploitation et la sylviculture, peuvent influer sur le cycle du carbone en altérant l'absorption et le stockage du carbone et en entraînant le rejet d'une plus grande quantité de carbone dans l'atmosphère, phénomènes qui, à leur tour, pourraient accélérer le réchauffement de la planète.

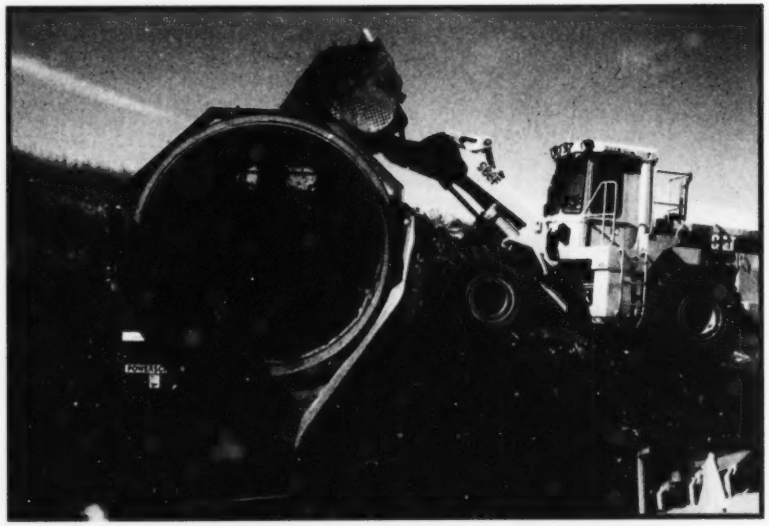
« Une étude de longue haleine comme la CIDET permet au Service canadien des forêts d'examiner les effets de la température et de l'humidité sur les fractions plus résistantes de la matière organique », d'ajouter M. Trofymow.

L'étude du taux de décomposition de la litière n'est que le début d'un long processus destiné à évaluer les effets possibles du réchauffement de la planète sur les forêts. D'autres études portent sur les effets potentiels de ce réchauffement sur la croissance des arbres, l'activité des feux de forêts et les insectes. Les résultats de ces études aideront les aménagistes à établir des plans à long terme garantissant la durabilité des forêts.

Vous pouvez joindre M. Tony Trofymow à l'adresse électronique suivante : ttrophymow@pfc.cfs.nrcan.gc.ca

utilisation des fines provenant des parcs de triage

L'élimination des résidus produits par la manutention des billes représente une dépense de taille pour la plupart des compagnies forestières. Elle soulève également des préoccupations environnementales. En C.-B., les résidus ligneux grossiers d'une seule année pourraient remplir 3 680 barges qui, mises bout à bout, auraient au total 185 kilomètres de longueur. Le Centre de foresterie du Pacifique, en collaboration avec l'Institut canadien de recherches en génie forestier (FERIC), mène des recherches sur la composition organique des résidus de parcs de triage. Il s'agit d'un premier pas dans la voie de la valorisation de ces résidus en produits écologiques de plus grande valeur.



Classement des fines dans un parc de triage.

La découverte d'applications respectueuses de l'environnement utilisant les déchets des parcs de triage augmente la valeur ajoutée des produits de la forêt. Le recyclage de déchets que d'autres ont laissé derrière eux offre des possibilités monnayables.

Par le passé, presque tous les résidus étaient brûlés ou éliminés dans des décharges. Des règles et des règlements nouveaux limitent le brûlage, et le lixiviat des décharges soulève des préoccupations. Même si la majeure partie des résidus produits dans les parcs de triage sont actuellement valorisés et transformés en différents produits, comme en copeaux de bois, les fines (résidus de bois, d'écorce, de feuilles, d'aiguilles, graviers et terre) sont problématiques. D'une taille d'environ 5 cm ou moins, les fines ont souvent des teneurs élevées en cendres et en eau et ne peuvent, de ce fait, entrer dans la composition de la pâte ou de panneaux de fibres.

« Les fines des parcs de triage pourraient notamment être valorisées comme produits d'aménagement paysager (paillis et amendement de sols), comme compost, comme combustible ou lors de la remise en état de terrains (chemins forestiers et chantiers de façonnage) », de préciser Mme Caroline Preston, chercheure spécialiste de la chimie des sols au Centre de foresterie du Pacifique. « Il faut toutefois établir dans un premier temps si ces matériaux représentent un danger pour l'environnement. Il est relativement simple d'analyser les teneurs en cendres et en éléments chimiques, mais il est plus compliqué de comprendre la composition organique des fines, c.-à-d. leurs éléments constitutifs contenant du carbone. »

Lorsque les matériaux sont réduits en fines particules, se mêlent à la terre et sont exposés aux éléments, il devient pratiquement impossible d'avoir recours aux méthodes classiques d'analyse chimique. Toutefois, une technique mise au point au Centre de foresterie du Pacifique permet de caractériser rapidement les structures du carbone présent dans les résidus ligneux. À l'aide de la spectroscopie de résonance magnétique nucléaire (RMN), Mme Preston peut caractériser les structures du carbone présent dans des échantillons de résidus. La technique RMN peut servir à caractériser de nombreux éléments, y compris l'hydrogène, l'azote, le phosphore, le silicium, l'aluminium et le carbone.

« Les recherches sur les propriétés physiques et chimiques des fines des parcs de triage qu'ont entrepris le Centre de foresterie du Pacifique et le FERIC sont la clé de la mise au point d'utilisations de rechange pour ces matériaux », d'affirmer Patrick Forrester, chercheur, Exploitation forestière (opérations), FERIC. « Les travaux de Mme Preston ont révélé … que la composition chimique des fines est semblable à celle des sols à teneur en matière ligneuse qui se retrouvent à l'état naturel dans la plupart des écosystèmes forestiers. »

Et Mme Preston d'ajouter : « Jusqu'à maintenant, nous avons prélevé des échantillons de fines dans des parcs de triage situés dans l'île de Vancouver, dans la partie intérieure de la C.-B. et dans l'État de Washington. Nos recherches ont révélé que les résidus de parcs de triage peuvent être utilisés directement ou combinés à d'autres matériaux servant à la construction de routes, à la remise en état de terrains, à l'amendement des sols forestiers et, peut-être, lors de travaux d'aménagement paysager en milieu urbain. Les parcs de triage peuvent être facilement remis en état et reconvertis à d'autres fins et ne présenter aucun danger pour l'environnement si le site ne contient pas d'autres polluants. »

Même si d'autres recherches s'imposent, il semble que la restitution de ces matériaux aux écosystèmes forestiers sous forme d'amendements de sol soit une option conciliable avec l'origine et les propriétés chimiques de ces matériaux. Les résultats de ces recherches sont actuellement mis en pratique dans le cadre d'un projet de remise en état de routes du ministère des Forêts e la C.-B.

« En améliorant notre compréhension de la composition organique...nous trouverons de nouvelles possibilités d'utilisation de ces matériaux qui sont rentables pour l'industrie forestière », affirme M Tony Sauder, chef d'équipe, Exploitation forestière (opérations), au FERIC.

On peut donc envisager la possibilité d'éliminer un problème de destruction de déchets et de créer une produit utile favorable au développement durable des forêts.

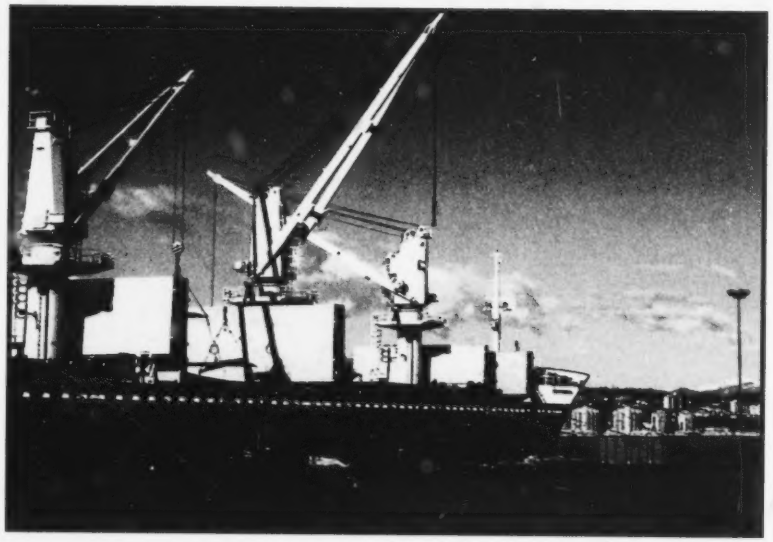
Vous pouvez joindre Mme Preston à l'adresse électronique suivante : cpreston@pfc.cfs.nrcan.gc.ca

les ravageurs exotiques : une menace d'ordre économique

Les insectes, souvent considérés comme de petits animaux sans importance, constituent toutefois une véritable menace pour les forêts du Canada. Les scolytes et les insectes perceurs du bois indigènes tuent les arbres et dégradent le bois coupé dans les forêts côtières de la C.-B., et l'introduction de ravageurs exotiques en provenance d'autres pays pourrait provoquer des problèmes encore plus graves.

Au cours des trois dernières années, des chercheurs du Centre de foresterie du Pacifique ont découvert cinq espèces non indigènes (exotiques) d'insectes perceurs du bois qui s'étaient déjà établies dans les forêts de la vallée du bas Fraser. En plus des dommages qui leurs sont directement attribuables, certains ravageurs exotiques peuvent indirectement affecter la santé des forêts en servant de vecteurs à des organismes phytopathogènes comme la maladie hollandaise de l'orme.

« Cette année, nous avons découvert qu'au moins deux de ces espèces étaient déjà établies dans des forêts aménagées et que l'une d'elles s'attaquaient aux conifères », de préciser M. Lee Humble, un entomologiste du Centre de foresterie du Pacifique.



Les ravageurs sont souvent introduits au Canada dans le matériel en bois utilisé pour l'emballage des importations.

Il est impossible de mesurer l'impact éventuel de ces espèces exotiques sur l'ensemble des forêts, mais leur impact économique est évident.

« Les espèces exotiques entraînent divers types de répercussions sur l'industrie », d'affirmer M. Eric Allen, chef de l'Unité sur la santé des forêts du Centre de foresterie du Pacifique. « En premier lieu, elles rognent les ressources, car elles détruisent des arbres. En deuxième lieu, elles ont des incidences sur les échanges commerciaux. S'il est démontré que ces espèces sont établies au Canada, d'autres pays pourraient alors frapper nos produits d'un embargo. »

Les ravageurs sont souvent introduits au Canada dans le matériel en bois utilisé pour l'emballage des importations. Le département américain de

Les ravageurs exotiques représentent un danger grave pour les forêts du Canada. L'adoption de mesures préventives aujourd'hui, notamment le contrôle d'expéditions en provenance de l'étranger, évitera d'importantes conséquences fâcheuses sur les plans économique et environnemental.

l'Agriculture a modifié sa réglementation pour y ajouter des dispositions concernant le traitement du bois d'emballage importé de Chine.

Ces modifications sont surtout attribuables à des infestations récentes d'un longicorne originaire d'Asie, Anoplophora glabripenni, qui a été introduit aux États-Unis dans le bois d'emballage de produits importés de Chine et qui s'est établi à Chicago et à New York. Bien qu'il ne soit apparemment pas encore établi au Canada, ce ravageur, qui infeste et tue des arbres, pourrait entrainer de graves conséquences sur les plans écologique et économique. Les États-Unis estiment que ce ravageur, s'il continue à se propager, pourrait entrainer des pertes de 41 millions de dollars, pertes qui pourraient être beaucoup plus élevées pour l'économie canadienne.

« Il faut effectuer une analyse économique de la menace que représentent pour l'industrie les ravageurs exotiques », d'affirmer M. Allen. « L'imposition des restrictions concernant le bois d'emballage de qualité inférieure fera disparaitre l'une des principales voies d'introduction, mais nos connaissantes sur ces espèces sont, de toute évidence, encore très insuffisantes. »

Le comité sur les forêts de l'Organisation nord-américaine pour la protection des plantes a proposé de nouvelles normes qui exigeront que tous les matériels d'emballage en bois qui entreront au Canada, aux États-Unis et au Mexique aient subi un traitement antiparasitaire.

« Anoplophora inquiète tout le monde », de souligner M. Jon Bell, un biologiste du bureau de l'Ouest de l'Agence canadienne d'inspection des aliments. « Ces normes entreront en vigueur très rapidement et elles toucheront quelque 100 milliards de dollars d'exportations chinoises. Nous sommes conscients du problème. L'application de normes, mesure utile en soi, ne constituera toutefois qu'un premier pas dans la voie d'un très long processus. »

Les normes peuvent certes réduire énormément le nombre de ravageurs exotiques s'introduisant en Amérique du Nord, mais il n'en reste pas moins que de nombreux autres se sont probablement introduits en catimini au Canada.

« Il faut faire mieux comprendre au public les impacts de l'introduction de ces ravageurs », d'insister M. Humble. « La plupart des gens considèrent que ces insectes sont sans importance. Or, certains insectes très petits tuent des arbres. »

Vous pouvez joindre M. Eric Allen à l'adresse électronique suivante : eallen@pfc.cfs.nrcan.gc.ca et M. Lee Humble à l'adresse : lhumble@pfc.cfs.nrcan.gc.ca.

Innovation en matière de pratiques forestières

Mettre les résultats de la recherche forestière à l'essai – le Centre de foresterie du Pacifique applique de diverses façons ses connaissances scientifiques à la forêt.

une MASSe de partenaires

Les forêts montagnardes d'altitude du centre de l'ile de Vancouver fournissent une partie importante du volume de bois récolté sur la côte. La coupe à blanc semblait à l'origine la meilleure méthode d'exploitation de ces forêts en raison de son rapport coût-efficacité, mais la stagnation de la croissance dans certains grands parterres de coupe à blanc laisse supposer que la régénération pourrait ne pas être à la hauteur des attentes. Les problèmes de croissance pourraient être liés à des conditions du milieu qui, dans les parterres de coupe à blanc, engendrent des microclimats défavorables qui affectent la régénération et freinent le développement durable.

Le projet MASS (Montane Alternative Silvicultural Systems) un projet axé sur les régimes sylvicoles de substitution en forêt montagnarde, est un partenariat réunissant plusieurs organismes dont les chercheurs étudient de nouvelles approches aux fins de l'exploitation et de la régénération de ces forêts. Les premiers résultats de ces recherches portent à croire qu'il existe des régimes sylvicoles qui seraient plus favorables à la régénération de ce type de forêt.

« Le projet MASS, mené près de Campbell River, en C.-B., étudie essentiellement quatre traitements sylvicoles et les compare leurs résultats à un vieux peuplement témoin non exploité », de préciser M.Jim Arnott, un chercheur principal du Service canadien des forêts œuvrant au Centre de foresterie du Pacifique. « L'approvisionnement futur en bois sera fortement tributaire des forêts montagnardes, d'où la nécessité de mieux comprendre ces écosystèmes. Le projet MASS est mené dans des forêts poussant de l'étage montagnard à subalpin (à plus de 700 m d'altitude). Ces forêts se composent principalement de vieux peuplements et représentent une partie importante de l'approvisionnement côtier en bois. »

Transfert technologique sur le site du projet MASS.

Le mode de régénération par coupes progressives (conservation de 30 % de la surface terrière du peuplement d'origine – environ 200 tiges par hectare) est l'un des traitements sylvicoles de substitution utilisés dans la zone du projet MASS. Au nombre des autres traitements mis à l'essai figurent l'exploitation par blocs (exploitation d'une placette de 1,5 hectare à la fois, la

L'augmentation des connaissances en matière de la régénération et de la croissance de la forêt montagnarde permettra de mettre au point de nouvelles méthodes d'exploitation et de sylviculture de ces dernières. Cela permettra d'assurer la pérennité des écosystèmes et de la productivité d'une importante partie des forêts côtières de la C.-B.

placette adjacente restant intacte jusqu'à ce que la régénération atteigne 10 mètres de hauteur) et la coupe à blanc avec réserves (conservation d'au moins 25 arbres par hectare). Les résultats obtenus sont comparés les uns aux autres ainsi qu'à ceux découlant de d'un parterre de coupe à blanc de 69 hectares (abattage de tous les arbres) et d'un vieux peuplement témoin de 20 hectares constitué en réserve.

La MacMillan Bloedel Ltd. est le principal partenaire industriel de ce projet qui réunit plusieurs organismes. « Le projet MASS nous a permis d'acquérir une expérience précieuse à l'égard de nouvelles approches ainsi que des données sur les coûts différentiels d'autres systèmes », d'affirmer M. Bill Beese, écologiste forestier de la MacMillan Bloedel. « Les résultats du projet MASS sont nécessaires pour aider les forestiers à déterminer les techniques d'aménagement offrant la meilleure garantie de la productivité des forêts d'altitude. »

Le projet Mass, en plus de constituer l'assise d'une étude sur les coûts opérationnels et la faisabilité des méthodes sylvicoles de substitution, englobe 21 projets de recherche intégrés de longue haleine axés eur la structure des peuplements, les processus écologiques, la régénération, les stress des semis, la concurrence végétale et la diversité des oiseaux et des insectes.

Ce partenariat, fondé sur des travaux de recherche et d'activités opérationnelles, entre l'industrie, certaines universités et les gouvernements provincial et fédéral constitue un modèle pour l'étude et la mise au point de nouvelles pratiques forestières à l'échelle régionale, nationale et internationale. Au nombre des partenaires figurent, outre le Service canadien des forêts et la MacMillan Bloedel Limited, l'Institut canadien de recherches en génie forestier (FERIC), l'Université de la Colombie-Britannique, l'Université de Victoria et le ministère des Forêts de la C.-B.

Nombre des études feront l'objet d'un suivi pendant au moins 20 ans afin de mieux comprendre les incidences de méthodes sylvicoles de substitution sur les écosystèmes montagnards des forêts côtières de la Colombie-Britannique.

Vous pouvez joindre M. Jim Arnott à l'adresse électronique suivante : jarnott@pfc.cfs.nrcan.gc.ca

objectif : des forêts durables

En C.-B., les effets à long terme des opérations forestières sont très préoccupants. D'après les résultats de certaines études, la dégradation des sols a réduit le rendement annuel en bois de 400 000 mètres cubes de 1976 à 1985, réduction qui augmente de 50 000 mètres cubes par année.

John Senyk, un chargé de recherche au Centre de foresterie du Pacifique, étudie depuis un certain nombre d'années les effets de la dégradation des sols dans les forêts montagnardes côtières de l'île de Vancouver et de l'intérieur de la C.-B. Les études menées par M. Senyk et d'autres projets similaires pourraient contribuer à préserver les écosystèmes et à garantir la durabilité de l'approvisionnement futur en bois.

« Il y a plusieurs années, nous nous sommes aperçus que l'érosion du sol et les mouvements de masse provoqués par les opérations au sol, les chemins et les pistes de débusquage et de débardage, les dépôts transitoires et les activités connexes réduisaient de 25 à 30 p. 100 la superficie des parterres de coupe de l'intérieur », de préciser M. Senyk. « Il est devenu apparent que ces perturbations influaient sur la productivité à long terme des forêts. »

Le compactage et le déplacement du sol, tout comme la perte d'éléments nutritifs dans les sols provoqués par les opérations terrestres, menacent la durabilité des forêts. Les activités d'exploitation forestière peuvent affecter la densité apparente, la porosité et les propriétés chimiques des sols et nuire au développement des racines et à la productivité. Les perturbations du sol peuvent également provoquer des glissements de terrain qui peuvent avoir des effets sur l'ensemble de l'écosystème et provoquer la perte de nombreuses ressources diverses.

Les pistes de débardage et les chemins forestiers provoquent une dégradation du sol qui peut porter atteinte aux écosystèmes.

« Les pratiques forestières utilisées dans l'intérieur de la C.-B. ont considérablement évolué au cours des dix dernières années, mais des opérations au sol y sont encore menées », d'affirmer M. Senyk.

Au milieu des années 1980, M. Senyk a participé à une étude menée dans le district forestier de Golden. Cette dernière visait à déterminer les effets des perturbations du sol sur la croissance à long terme des arbres. Les chercheurs ont choisi quatre parterres de coupe à blanc et ont planté des semis dans la surface de roulement et les ornières des sentiers de débardage et dans le sol adjacent non perturbé. Certains arbres sont certes plus sensibles aux perturbations que d'autres, mais l'étude a toutefois confirmé l'existence d'une étroite corrélation entre la croissance des semis et le degré de perturbation du sol. Règle générale, la surface de roulement et les ornières présentaient une faible porosité, une densité apparente élevée et une grande sensibilité à l'érosion hydrique. Ces facteurs contribuent tous à réduire la productivité de la forêt.

Les aménagistes sont sensibilisés à ce problème; ils mettent d'ailleurs en pratique les lignes directrices sur la conservation des sols du Code de pratiques forestières qui s'appuient notamment sur les résultats de recherches menées par le Service canadien des forêts.

« Nous avons à notre emploi un spécialiste détenant une maîtrise en foresterie qui se consacre tout particulièrement à ce problème dans le but de maintenir la productivité des forêts », de préciser M. Dennis Rounsville, forestier en chef de la Crestbrook Forest Industries, située à Cranbrook. « À l'heure actuelle, nous remettons en état la totalité de sentiers de débardage et la rénégération subséquente est conforme à nos prévisions. »

En 1992, M. Senyk a entrepris des recherches dans les écosystèmes montagnards côtiers d'altitude au sud de Campbelll River dans le cadre du projet MASS. Dans le cadre de cette étude, il a examiné les perturbations du sol causées par le débardage et la remise en état des chemins de débardage dans quatre traitements sylvicoles et il a planté 920 semis de pruche de l'Ouest et de sapin gracieux dans le sol perturbé. Après trois saisons de végétation, le taux de survie du sapin gracieux était supérieur à celui de la pruche de l'Ouest dans tous les types de perturbation. Les semis de ces deux essences plantés dans les ornières et les chemins de débardage remis en état présentaient le taux de croissance le plus faible. Ces résultats, conjugués aux travaux menés dans le cadre d'autres études, aident les aménagistes à concrétiser la durabilité des forêts.

Vous pouvez joindre M. John Senyk à l'adresse électronique suivante : jsenyk@pfc.cfs.nrcan.gc.ca

En réduisant la perturbation du sol durant les travaux d'exploitation forestière, on peut accroître de milliers de mètres cubes la productivité des forêts, tout en contribuant à la préservation des écosystèmes et à la pérennité d'approvisionnements en bois sur pied.

la recherche sur la pourriture des racines

C'est l'une des maladies des racines les plus destructrices qui infecte le douglas taxifolié dans les forêts du Nord-Ouest de l'Amérique du Nord et provoque une réduction annuelle du volume de matière ligneuse et de la croissance de millions de mètres cubes. Dénommée carie jaune annelée (CJA) cette maladie est attribuable au Phellinus weirii, un champignon pathogène qui fait pourrir le bois et entraîne la séparation des cernes annuels (parfois appelés anneaux, d'où le nom de « carie jaune annelée »).

« Un certain nombre de champignons provoquent des maladies des racines en C.-B., mais Phellinus weirii est le principal agent pathogène d'attaquant aux racines des arbres de la côte », d'expliquer Mme Rona Sturrock, une chercheure du Centre de foresterie du Pacifique. « La CJA est certes une composante naturelle des écosystèmes côtiers depuis des milliers d'années, mais elle se manifeste de plus en plus dans nos forêts, notamment dans les peuplements aménagés, sous l'effet de plusieurs facteurs. Parmi ceux-ci, mentionnons le reboisement de stations infectées uniquement par le douglas taxifolié et la disparition d'une essence résineuse indigène résistante à la CJA, le pin blanc, lui-même dévasté par la rouille vésiculeuse. »

À l'instar de nombreuses autres maladies des racines, la CJA se propage par contact entre les racines et peut survivre dans les souches et les racines pendant des décennies, agissant comme inoculum au cours des révolutions ultérieures. Il existe plusieurs stratégies de lutte contre la CJA. La plupart d'entre elles sont plus efficaces si on les applique lors de la régénération du peuplement, période à laquelle on peut réduire la quantité d'inoculum présente, ou si on peut planter des essences qui sont résistantes ou peu vulnérables à ce champignon.

« Les aménagistes des terrains forestiers privés et publics connaissent depuis des décennies les pertes provoquées par Phellinus weirii », affirme John

Aulne infecté par *Phellinus weirii*.

Phillips, forestier aménagiste de la Timber West, le plus important propriétaire de forêts privées dans l'Ouest du Canada. « L'automne dernier, Rona a travaillé en collaboration avec nos forestiers et nos responsables de la planification et de la production et leur a recommandé des stratégies de lutte contre les maladies des racines. Nous comprenons maintenant mieux vers quoi faire converger nos efforts de traitement et comment protéger nos investissements forestiers. »

Les objectifs de la lutte contre les maladies des racines sont de régénérer les aires récoltées, d'améliorer la production de matière ligneuse et de réduire les pertes provoquées par les maladies des racines au cours d'une révolution. Il s'est avéré que la réduction de la quantité d'inoculum présente – par extrac-

La connaissance plus poussée d'un des champignons forestiers des plus destructeurs permet aux aménagistes forestiers d'améliorer la régénération des forêts de Douglas taxifolié et de réduire la perte de millions de millions de mètres cubes de bois sur pied.

tion des souches et des racines infectées — était l'un des meilleurs moyens de garantir l'atteinte de ces objectifs. Le dessouchage ou l'extraction des souches des arbres infectés à l'aide d'engins automoteurs à pelle réduit énormément les maladies des racines dans les forêts en voie de repeuplement. Les conditions pédologiques et topographiques restreignent toutefois souvent le dessouchage. De plus, cette opération peut être jugée coûteuse, représentant en moyenne 1 000 $ par hectare dans les forêts côtières de la C.-B. Par conséquent, on évalue actuellement d'autres stratégies pour réduire les pertes dues à la CJA dans le cadre d'essais opérationnels et de projets de recherche.

« La disponibilité de douglas résistants aux infections de Phellinus weirii serait la solution idéale pour l'industrie », d'ajouter Mme Sturrock. « Puisque ce champignon est associé à cette essence depuis des milliers d'années, on s'attend à ce que certaines familles de douglas aient développé une tolérance à cette maladie. »

Pour l'heure, Mme Sturrock a découvert des signes d'une tolérance génétique à Phellinus weirii grâce à des recherches financées par le Forest Renewal B.C. « Nous devons maintenant cerner les mécanismes de la tolérance du douglas au champignon. Nous devrons ensuite trouver comment intégrer cette information aux programmes industriels et provinciaux d'amélioration génétique ou au patrimoine héréditaire du douglas (génie génétique). »

Vous pouvez joindre Mme Rona Sturrock à l'adresse électronique suivante : rsturrock@pfc.cfs.nrcan.gc.ca

modèles prédictifs des possibilités d'incendies de forêts en C.-B.

En 1998, les incendies de forêt ont détruit plus de 78 000 hectares de forêt en C.-B. et ont coûté plus de 140 millions de dollars à combattre. Même si les températures élevées conjuguées aux conditions sèches qui régnaient sont en partie à blâmer, les chercheurs du Centre de foresterie du Pacifique sont persuadés que les impacts des pratiques contemporaines d'aménagement forestier peuvent avoir contribué aux possibilités accrues d'incendie.

Au cours des trois dernières années, M. Steve Taylor, un chercheur du Centre de foresterie du Pacifique, s'est consacré à l'étude des effets de pratiques d'aménagement forestier, comme la suppression des incendies. Ses travaux portent actuellement sur des modèles destinés à prévoir les effets à long terme des pratiques d'aménagement sur les forêts ainsi que sur le taux de variation historique du couvert et de la composition des forêts.

« Le couvert et la composition des nombreuses forêts de la région intérieure méridionale ont beaucoup changé au cours des 40 dernières années », de souligner M. Taylor. « Dans les forêts, le recrutement est attribuable à un certain nombre de facteurs, y compris la suppression des incendies, le broutage du bétail et les coupes d'écrémage. »

Le recrutement s'entend de l'augmentation du nombre d'arbres faisant partie des étages inférieurs du couvert, laquelle augmente la densité des peuplements. Il peut entraîner une réduction de la production des plantes fourragères broutées par le bétail en forêt, une diminution de l'habitat utilisable par les espèces sauvages, une détérioration de la santé des forêts et une augmentation des risques d'incendies de forêt catastrophiques.

« Il est capital de comprendre le processus de recrutement provoqué par la suppression des incendies dans les forêts », de souligner M. Don Gayton, un spécialiste de l'écologie des pâturages du ministère des Forêts de la C.-B. dans la région forestière de Nelson. « Ce projet est un outil précieux pour obtenir les données de bases dont nous avons besoin, en autres sur la perte de valeur du bois provoquée par un incendie ou l'impact des incendies sur la production de fourrage que broutent les wapitis, les mouflons et les cerfs. »

La suppression d'incendies de forêt de cause naturelle pourrait bien perturber le cycle naturel du feu et accroître la possibilité d'incendies de forêt, lesquels ont détruit plus de 78 000 hectares de forêt cette année et entraîné des frais de lutte de plus de 140 millions de dollars.

Aménagistes allumant des feux de surface dans un peuplement dans le cadre d'un brûlage dirigé.

Dans le passé, les feux de surface d'origine naturelle assuraient le maintien des forêts de pins ponderosa et de douglas taxifolié de la région intérieure méridionale et contribuaient à garder les peuplements ouverts et à perpétuer les surfaces en herbe.

« Le risque de feu de cimes dans les peuplements ouverts est beaucoup plus faible. Or, en raison du recrutement, nous nous retrouvons avec des peuplements fermés où le couvert est plus bas et plus continu et où les possibilités de feux de cimes sont plus élevées », de préciser M. Taylor. « Dans la crainte que des incendies plus graves s'y déclarent, nous élaborons actuellement des modèles permettant de quantifier et de prévoir les changements du comportement potentiel des incendies résultant de l'évolution de la composition des forêts et des pratiques d'aménagement.»

L'idée de ce projet a germé en 1992, lorsque M. Taylor a commencé à collaborer avec le ministère des Forêts de la C.-B. à un projet pilote dénommé EMBER visant à évaluer les du feu sur la pérennité des écosystèmes.

« Dans le cadre du projet EMBER, nous nous sommes aperçus que nous avions besoin de modèles à l'appui de la planification des traitements sylvicoles et de programmes de remise en état », de préciser M. Taylor.

Grâce à l'aide financière de Forest Renewal B.C, M. Taylor a amorcé une collaboration avec le Service américain des forêts et l'ESSA Technologies en vue de la mise au point d'une version métrique du modèle américain des effets du feu et de la dynamique des combustibles (modèle FEDEM) du simulateur de la végétation forestière (FVS), un modèle servant à prédire la régénération, la croissance et la mortalité naturelle entre deux incendies. Pour intégrer des données propres à la C.-B., la version métrique a ensuite été fusionnée à la variante du modèle de croissance du FVS de la C.-B. (SimProg) mise au point par le ministère des Forêts de la C.-B. Une fois l'opération terminée, on a créé une interface Windows permettant l'exploitation conviviale les fonctions du modèle.

Ce projet étudie aussi les modifications de la composition de la forêt et les possibilités d'incendies dans quatre secteurs de la région intérieure méridionale de la C.-B. En intégrant des cartes de base, des photographies aériennes, des listes de données sur les arbres et des données météorologiques historiques, M. Taylor et son équipe ont réussi à mettre au point des techniques de prévision des possibilités d'incendie.

En utilisant les résultats des recherches de M. Taylor pour déterminer les possibilités de comportement des incendies, les gestionnaires des ressources pourront mettre en œuvre des programmes de maintien et de remise en état des écosystèmes qui réduiront les risques pour l'approvisionnement en bois et les autres ressources.

Vous pouvez joindre M. Steve Taylor à l'adresse électronique suivante : staylor@pfc.cfs.nrcan.gc.ca

Innovation en matière de compétitivité mondiale

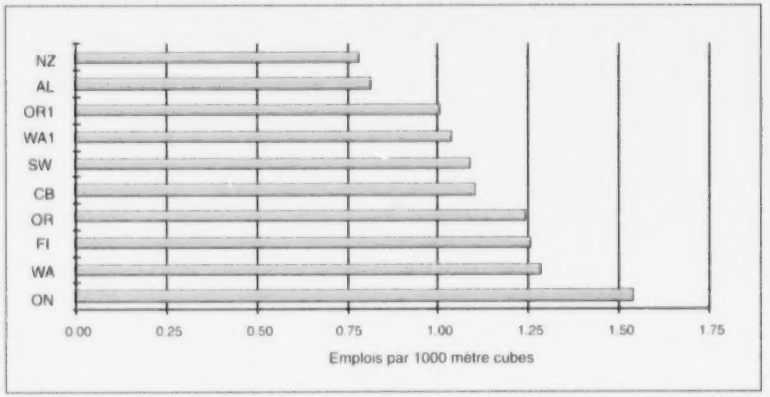
La Division de l'industrie, du commerce et de l'économie du Centre de foresterie du Pacifique s'emploie à trouver des créneaux potentiels pour le secteur forestier canadien dans la région de l'Asie-Pacifique, aux États-Unis et en Amérique du Sud. Elle analyse la structure et l'importance des marchés, les résultats financiers, les capacités concurrentielles des divers intervenants et les possibilités commerciales, notamment sur le plan de la transformation secondaire des produits du bois. Elle étudie également les politiques forestières relatives à l'aménagement du territoire, à l'approvisionnement en bois et aux pratiques sylvicoles. Enfin, elle examine les choix stratégiques qui s'offrent au secteur forestier.

une comparaison internationale de l'emploi direct dans le secteur forestier

L'intégration et le jumelage des institutions et des marchés à l'échelle mondiale ont contribué à créer une norme internationale en matière de rendement et d'efficacité. Cette situation a contribué, à son tour, à l'intensification des signaux qui attirent l'investissement de capitaux, l'activité manufacturière et, par conséquent, l'emploi. Nombre d'économies de pays industrialisés sont aux prises avec un taux élevé de déplacement de la main-d'œuvre et de sous-emploi en raison des bouleversements que connaît l'industrie sous l'effet de l'évolution des possibilités d'investissements et de la technologie.

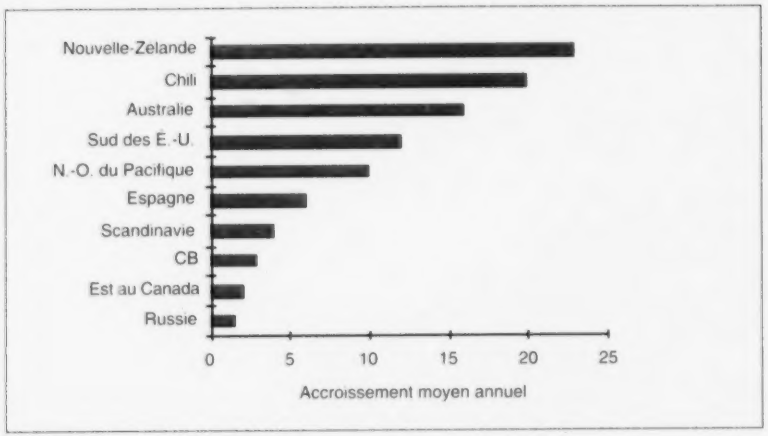
« Aux prises avec un chômage structurel marqué et persistant, nombre de gouvernements de pays industrialisés examinent les options dont ils disposent pour stimuler directement l'emploi », d'expliquer M. Bill Wilson, directeur de la Division de l'industrie, du commerce et de l'économie du Centre de foresterie du Pacifique de Victoria du Service canadien des forêts. « Dans le passé, le secteur des forêts a largement été le siège de telles interventions de l'État. Au nombre de ces interventions figurent l'accès amélioré aux ressources, des restrictions au commerce, des subventions en capital et des facteurs de production, l'aide au développement de marchés, le financement d'activités de recherche-développement et le soutien de la formation de la main-d'œuvre. »

On a effectué un examen détaillé d'un groupe choisi de provinces, d'États et de pays forestiers pour tenter de cerner les différences en matière d'emploi direct liés aux activités du secteur des forêts. Ces données étaient nécessaires pour déterminer lesquels avaient connu le plus de succès et justifiaient une



Estimations normalisées des emplois par millier de mètres cubes de bois récolté, rajustées pour tenir compte des différences de taux de traitement, 1993.

CB = Colombie-Britanique, AL = Alberta, ON = Ontario, WA = Washington, OR = Oregon, SW = Suède, FI = Finlande, and NZ = Nouvelle-Zélande. OR1 et WA1 sont deux estimations alternatives basées sur le volume de bois servant pour la production de bois de construction. Source: Delcourt, G.; Wilson, W. 1998. « Forest industry employment: a jurisdictional comparison. » *Canadian Public Policy*. Vol. XXIV.



Sommaire des taux de croissance du bois sur pied.

Source: Wilson et al., eds., 1998. *Forest Policy: International Case Studies* (CABI Publishing).

étude plus approfondie des facteurs et des politiques ayant contribué à améliorer l'emploi.

On a déterminé les niveaux d'emploi et de récolte en C.-B., en Alberta, en Ontario, dans les États de Washington et de l'Oregon, ainsi qu'en Suède, en Finlande et en Nouvelle Zélande. Dans chacune de ces compétences, le secteur forestier génère un niveau suffisant d'activité économique, d'emploi et de recettes d'exportations.

On a estimé le coefficient d'emploi direct par millier de mètres cubes de bois récolté pour chacune de ces compétences. Pour obtenir une estimation comparable précise, on a fait certains rajustements au niveau des fibres importées, des fibres recyclées, de la circulation des fibres entre les États, des taux de change, des estimations de l'emploi direct et des différences de structure des salaires.

« Pour établir une comparaison valable de l'emploi dans le secteur forestier, il faut disposer d'une mesure normalisée de l'emploi direct et apporter des rajustements pour tenir compte des différences que présentent les définitions des emplois dans le secteur forestier et les volumes de la récolte », d'ajouter M. Wilson. « Une fois trouvé l'étalon de mesure nous permettant d'établir une comparaison exacte, nous avons découvert que le nombre d'emplois résultant d'une quantité équivalente de bois récolté présentait une différence statistique très faible. »

Vous pouvez joindre M. Bill Wilson à l'adresse électronique suivante : bwilson@pfc.cfs.nrcan.gc.ca

politique forestière : études de cas internationales

La politique forestière est le fruit d'un processus complexe qui exige de faire l'équilibre entre des objectifs gouvernementaux, sociaux et industriels dans un contexte où les forêts et les institutions sont également en constante évolution. Dans les pays et États forestiers, il existe une grande variété de modèles d'intervention-orientation qui ont évolué en réponse à des demandes précises de la société, aux structures institutionnelles et aux milieux forestiers.

Un nouveau livre intitulé Forest Policy: International Case Studies (1998, CABI Publishing, RU) examine la politique forestière dans certaines des principales provinces, régions et nations forestières, notamment celles se livrant concurrence sur le marché mondial du bois résineux. Parmi celles-ci figurent la Colombie-Britannique, l'Alberta, les régions américaines du Nord-Ouest et du Sud-Est du Pacifique, la Nouvelle Zélande, la Suède, la Finlande, le Chili et la Russie. Elles présentent des régimes fondés sur des forêts naturelles et/ou artificielles (plantations), un capital forestier de départ, des forêts de deuxième ou de troisième génération, des forêts publiques et/ou

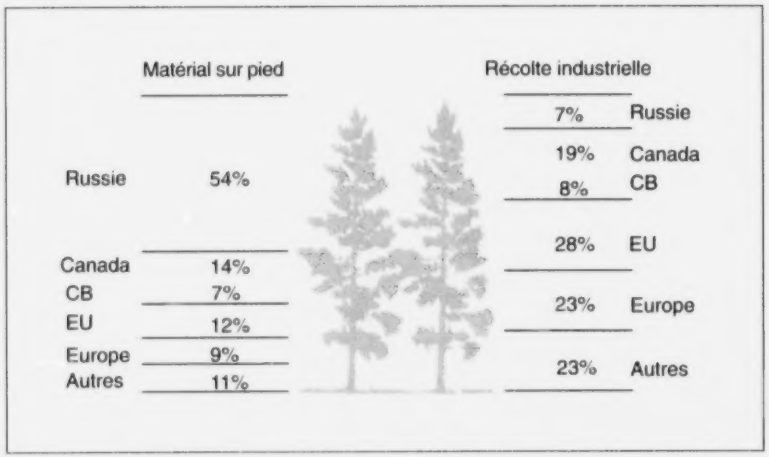
privées, des marchés ouverts, des marchés fortement structurés et des réactions variées à l'égard du développement durable des ressources forestières.

« Ce livre présente un bref survol de l'économie de chaque province, région ou nation, de la contribution du secteur des forêts, de la base de ressources, de la composition de l'industrie forestière et des principaux intervenants », de préciser M. Bill Wilson, directeur de la Division de l'industrie, du commerce et de l'économie du Centre de foresterie du Pacifique et l'un des auteurs et des éditeurs de cette publication. « Au nombre des enjeux stratégiques examinés figurent l'aménagement forestier, la politique sur la fixation des prix du bois et les exportations, les normes environnementales, le mode de propriété et d'utilisation des terres ainsi que le cadre institutionnel des organismes gouvernementaux, de la fiscalité, de la main-d'œuvre et du capital. »

Le lecteur y trouvera des commentaires sur l'évolution de la structure actuelle des politiques et, à la fin de chaque chapitre, une évaluation et des prévisions à l'égard de chaque compétence. Ce livre se veut un document de référence à l'usage des décideurs en matière de politique forestière, des étudiants en foresterie et en économie politique et des décideurs de l'industrie qui cherchent à positionner leur entreprise sur le marché forestier mondial.

Forest Policy: International Case Studies a été publié sous la direction de M. Wilson, de M.Casey van Kooten, de M. Ian Vertinsky et de Mme Louise Arthur, tous rattachés à l'Université de la Colombie-Britannique. On peut se procurer ce livre auprès de CABI Publishing (Oxford, RU).

Vous pouvez joindre M. Bill Wilson à l'adresse électronique suivante : bwilson@pfc.cfs.nrcan.gc.ca



Matériel résineux sur pied et récolté à l'échelle mondiale.

Source: Wilson, et al., eds., 1998. *Forest Policy: International Case Studies* (CABI Publishing).

Innovation en matière de communication

À quoi sert la recherche dont les résultats ne sont pas accessibles? Le Centre de foresterie du Pacifique a mis au point de nombreux outils de communication.

répertoire des chercheurs canadiens en foresterie

Le Répertoire des chercheurs canadiens en foresterie est un outil d'information servant de lien entre les chercheurs en foresterie du Canada et permettant aux membres de la profession forestière de localiser et de contacter des experts en recherche forestière. Les recherches peuvent être effectuées par discipline, par endroit géographique, par type d'activité et par nom scientifique d'essence. Ce répertoire est géré par le Centre de foresterie du Pacifique. Il est accessible à tous les chercheurs canadiens en foresterie, y compris les étudiants de deuxième cycle. Pour s'y inscrire, il suffit de remplir le formulaire fourni à l'adresse suivante: www.pfc.cfs.nrcan.gc.ca/cfrd/input_f.html.

réseau de recherche sur les écosystèmes forestiers

Le Réseau de recherche sur les écosystèmes forestiers (RREF) est le cadre qui a permis de créer un système national de sites de recherche ayant pour objet la mise au point, à l'échelle des peuplements, de pratiques innovatrices d'aménagement et l'étude des processus intervenant dans les écosystèmes forestiers. En fournissant des occasions d'effectuer des recherches comparatives et collectives, le réseau favorise l'établissement de partenariats entre les gouvernements, les universités et l'industrie. Il constitue aussi un moyen de communication national entre les chercheurs et les aménagistes. Le RREF s'occupe de promouvoir, au pays et à l'étranger, les sites de recherche à long terme en matière d'aménagement forestier. Pour de plus amples renseignements, consultez le site Internet à l'adresse suivante : ww.pfc.cfs.nrcan.gc.ca/practices/ferns_f.htm.

systèmes d'aide à la décision sur les scolytes

Les scolytes sont des insectes très nuisibles aux forêts mûres de l'Ouest canadien. Les infestations périodiques de ces insectes peuvent provoquer une mortalité des arbres d'une ampleur catastrophique et peuvent avoir un impact important sur la structure et la composition des peuplements, sur le danger de feu, sur les activités récréatives, sur la valeur esthétique de la forêt et sur les plans d'aménagement. En Colombie-Britannique, les scolytes les plus nuisibles sont le dendroctone du pin ponderosa, le dendroctone de l'épinette, le dendroctone du douglas et le scolyte du sapin de l'Ouest. Leurs principales essences hôtes sont respectivement le pin tordu latifolié, l'épinette blanche, l'épinette d'Engelmann et le sapin subalpin. Les systèmes d'aide à la décision sur les scolytes comprennent plusieurs logiciels destinés à faciliter l'aménagement des forêts où des scolytes sont présents. Tous les logiciels peuvent être téléchargés au http://www.pfc.cfs.nrcan.gc.ca/landscape/beetle/mpbdss/current_f.html#dss. On peut également les commander sur disquette 3,5 po.

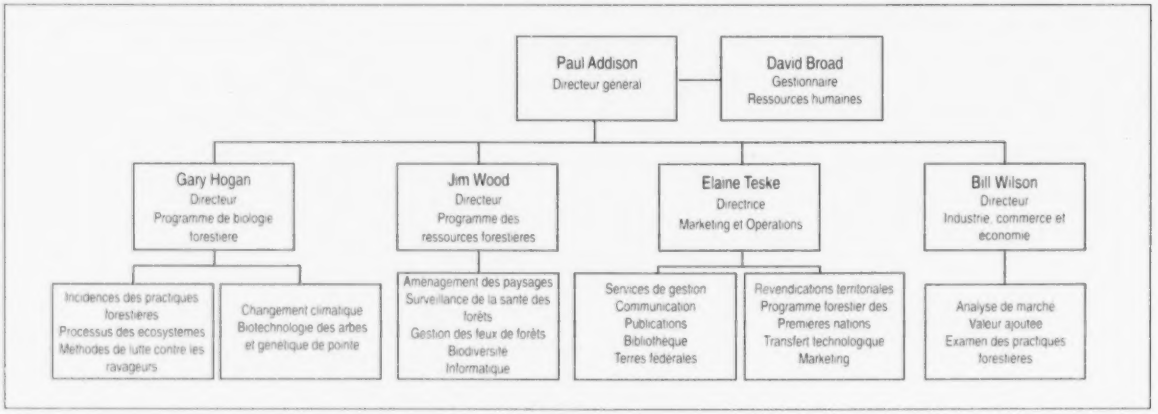
Vous pouvez joindre M. Terry Shore à l'adresse électronique suivante : tshore@pfc.cfs.nrcan.gc.ca, et M. Bill Riel, à l'adresse : bbriel@pfc.cfs.nrcan.gc.ca

À propos du Centre de foresterie du Pacifique

Bien que la gestion des forêts relève de chacune des provinces, la recherche scientifique constitue le fondement des politiques forestières adoptées partout au pays. Le Centre de foresterie du Pacifique emploie environ 135 experts en recherche-développement dont les travaux s'inscrivent dans quatre grands domaines : la biologie forestière; les ressources forestières; le marketing et les opérations; et l'industrie, le commerce et l'économie. Le rayonnement des travaux de recherche-développement du Centre de foresterie du Pacifique ne se limite pas à la Colombie-Britannique et s'étend à l'échelle nationale et internationale.

Pour plus d'information ou pour commander des publications, veuillez communiquer avec le Centre de foresterie du Pacifique en composant le (250) 363-0600, par télécopieur au (250) 363-0775, ou par courrier électronique via notre site Internet : http://www.pfc.cfs.nrcan.gc.ca

Les visiteurs de notre site Internet peuvent y télécharger et y commander nos publications.



Organigramme du Service canadien des forêts, Victoria, C.-B.

Liste de contacts

Centre de foresterie du Pacifique

Ressources naturelles Canada
Service canadien des forêts
Centre de foresterie du Pacifique
506 W Burnside Road
Victoria, Colombie-Britannique V8Z 1M5
Tél. : (250) 363-0600 Téléc. : (250) 363-0775
http ://www.cfs.nrcan.gc.ca/

Autres bureaux du Service canadien des forêts

Ressources naturelles Canada
Administration centrale du Service canadien des forêts
580 rue Booth, 8e étage
Ottawa, Ontario K1A 0E4
Tél. : (613) 947-7341 Téléc. : (613) 947-7396
http ://www.NRCan.gc.ca/cfs/

Ressources naturelles Canada
Service canadien des forêts
Centre de foresterie de l'Atlantique
C. P.4000
Fredericton, Nouveau-Brunswick E3B 5P7
Tél. : (506) 452-3500 Téléc. : (506) 452-3525
http ://Atl.cfs.NRCan.gc.ca/

Ressources naturelles Canada
Service canadien des forêts
Centre de foresterie des Laurentides
1055 rue du P.E.P.S., C. P. 3800
Sainte-Foy, Québec G1V 4C7
Tél. : (418) 648-5788 Téléc. : (418) 648-5849
http ://www.cfl.forestry.ca/

Ressources naturelles Canada
Service canadien des forêts
Centre de foresterie des Grands Lacs
C. P. 490
1219 Queen St. East
Sault Ste. Marie, Ontario P6A 5M7
Tél. : (705) 949-9461 Téléc. : (705) 759-5700
http ://www.glfc.forestry.ca/

Ressources naturelles Canada
Service canadien des forêts
Centre de foresterie du Nord
5320-122nd Street
Edmonton, Alberta T6H 3S5
Tél. : (403) 435-7210 Téléc. : (403) 435-7359
http ://www.nofc.forestry.ca/